






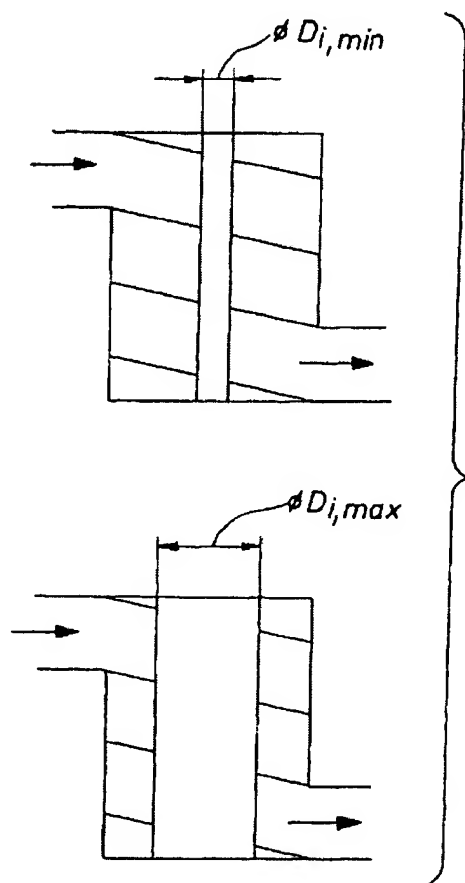
**Oil separator for crankcase gases in IC engines has separate spiral sections of varying radial depth of flow path fitted into cyclone prefilterhousing****Publication number:** DE10127820**Publication date:** 2002-12-12**Inventor:** STEGMAIER JUERGEN (DE); HEZEL BRUNO (DE);  
UHLENBROCK DIETMAR (DE)**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)**Classification:****- International:** F01M13/04; F01M13/00; (IPC1-7): F01M13/04**- European:** F01M13/04D**Application number:** DE20011027820 20010607**Priority number(s):** DE20011027820 20010607**Also published as:** WO02099256 (A1)  
 WO02099256 (A1)  
 EP1399650 (A1)  
 EP1399650 (A1)  
 US6860915 (B2)

more &gt;&gt;

Report a data error here

**Abstract of DE10127820**

The device has a prefilter unit, a cyclone prefilter, (30), a fine prefilter (32), and a valve unit. Spiral sections (48) of varying radial depth of flow path are fitted into a housing section for the cyclone prefilter. All parts are enclosed by a housing semi-shell, and this, together with the outside of the cylinder head cover, forms a housing for the oil separator unit. The semi-shell is a plastic part, esp. an injection-molded plastic part.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 101 27 820 A 1**

51 Int. Cl. 7:  
**F 01 M 13/04**

*Comp. U.S.  
6,860,915*

21 Aktenzeichen: 101 27 820.9  
22 Anmeldetag: 7. 6. 2001  
43 Offenlegungstag: 12. 12. 2002

DE 101 27 820 A 1

71 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE  
74 Vertreter:  
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188  
Stuttgart

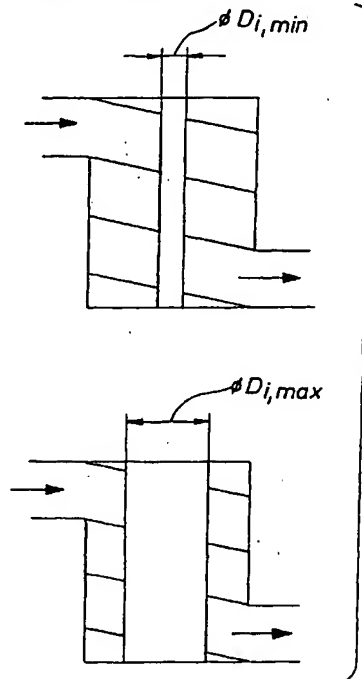
72 Erfinder:  
Stegmaier, Juergen, 73525 Schwäbisch Gmünd,  
DE; Hezel, Bruno, 70565 Stuttgart, DE; Uhlenbrock,  
Dietmar, Dr., 49545 Tecklenburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Ölabscheidevorrichtung für Kurbelgehäusegase einer Verbrennungskraftmaschine

57 Die Erfindung betrifft eine Ölabscheidevorrichtung (2) für Kurbelgehäusegase einer Verbrennungskraftmaschine, mit einer Vorabscheideeinrichtung (28), einer Zyklonabscheideeinrichtung (30), einer Feinabscheideeinrichtung (32) und gegebenenfalls einer Ventileinrichtung (36), die an einer Zylinderkopphaube (4) der Verbrennungskraftmaschine kaskadenartig vorgesehen sind; um eine Ölabscheidevorrichtung für den Einsatz bei verschiedenen Motoren mit unterschiedlichen Kurbelgasmengen zu schaffen, wird diese so ausgebildet, dass in einen Gehäuseabschnitt für die Zyklonabscheideeinrichtung (30) Wendeln (48) unterschiedlicher radialer Tiefe der Strömungstrecke wahlweise einsetzbar sind.



DE 101 27 820 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ölabscheidevorrichtung für Kurbelgehäusegase einer Verbrennungskraftmaschine, mit einer Vorabscheideeinrichtung, einer Zyklonabscheideeinrichtung, einer Feinabscheideeinrichtung und gegebenenfalls einer Ventileinrichtung, die an einer Zylinderkopfhaube der Verbrennungskraftmaschine kaskadenartig vorgesehen sind.

[0002] Im Betrieb einer Verbrennungskraftmaschine entstehen zwischen Kolben, Kolbenringen und Zylinderlauffläche, ggf. auch im Bereich von Ventülführungen Leckgasströme, sogenanntes Durchblasegas. In diesem Durchblasegas, welches in den Kurbelgehäuseraum oder in ein Nockenwellengehäuse oberhalb des Zylinderkopfs gelangt oder dort hingeführt wird, sind flüssige Bestandteile, in erster Linie feine Öltröpfchen oder niedrig siedende Bestandteile des Motoröls, enthalten. Auch infolge bewegter Triebwerksteile, nämlich Kolben, Pleuel, Kurbelwelle oder Nockenwelle können auch größere Öltröpfchen im Kurbelgehäusegas oder auch im Nockenwellengehäusegas enthalten sein. Man spricht hier auch von Schwallöl. Um die Durchblasegase abzuführen, ist eine Entlüftung des Kurbelgehäuses, die meist über das Nockenwellengehäuse verläuft, vorgesehen. Diese als Kurbelgehäusegase bezeichneten und pulsierend anfallenden Gas/Flüssigkeitsmengen werden durch eine Ölabscheidevorrichtung von den flüssigen Bestandteilen befreit und dann üblicherweise in den Ansaugbereich der Verbrennungskraftmaschine geleitet. Durch die Ölabscheidung werden Verschmutzungen in den nachfolgenden Bereichen vermieden, und die Emission von Kohlenwasserstoffen wird nicht in unerwünschter Weise erhöht.

[0003] In der vorstehend erwähnten Zyklonabscheideeinrichtung der Ölabscheidevorrichtung wird das Kurbelgehäusegas über eine wendelförmige Strömungsstrecke geleitet, wo es sehr schnell strömt. Durch die dabei auftretenden Fliehkräfte werden die flüssigen Bestandteile des Kurbelgehäusegases radial außen an einer die wendelförmige Strömungsstrecke begrenzenden Wandung abgeschieden, und die flüssige Phase gelangt infolge der Schwerkraft die wendelförmige Strecke entlang nach unten. Es versteht sich, daß die Strömungsgeschwindigkeit des Kurbelgehäusegases innerhalb der wendelförmigen Strömungsstrecke von der pro Zeiteinheit anfallenden Kurbelgasmenge und vom Strömungsquerschnitt der Strömungsstrecke abhängt. Die pro Zeit anfallende Kurbelgasmenge ist abhängig u. a. vom Hubraum eines Kraftfahrzeugs. So fallen beispielsweise bei einem Dieselmotor mit 2 bis 2,5 l Hubraum Kurbelgasmen-

gen von etwa 65 l/min. an. Es gibt aber auch Motoren, wo typischerweise nur ca. 50 l/min. in die Ölabscheidevorrichtung eingeleitet werden. Als Mindestmenge dürften aber 40 l/min. angesehen werden.

[0004] Dies macht es erforderlich, daß je nach den spezifischen Anforderungen die Zyklonabscheideeinrichtung bzw. die wendelförmige Strömungsstrecke mit unterschiedlichem Strömungsquerschnitt konfiguriert werden muß. Es mußten seither auch für ähnliche Motoren unterschiedlicher Leistung verschiedene Ölabscheidevorrichtungen mit jeweils unterschiedlichen Zyklonabscheideeinrichtungen hergestellt und vorgehalten werden, was als aufwendig und kostenintensiv anzusehen ist.

[0005] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, dem vorstehend geschilderten Problem zu begegnen.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einer Ölabscheidevorrichtung der genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst,

daß in einen Gehäuseabschnitt für die Zyklonabscheideeinrichtung Wendeln unterschiedlicher radialer Tiefe der durch sie begrenzten Strömungsstrecke wahlweise einsetzbar sind.

[0007] Es wird also erfindungsgemäß vorgeschlagen, eine Ölabscheidevorrichtung mit einer Zyklonabscheideeinrichtung vorzuhalten, bei der durch Vorhaltung verschiedener Wendeln, jedoch unter Beibehaltung der Konstruktion und Dimensionierung der Ölabscheidevorrichtung im übrigen unterschiedliche Strömungsquerschnitte bei der Zyklonabscheideeinrichtung erreicht werden können. Auf diese Weise kann dieselbe Ölabscheidevorrichtung bei verschiedenen Motoren mit verschiedenen typischen Kurbelgasmen-

gen eingesetzt werden, wobei die spezifische Anforderung, also der spezifische Strömungsquerschnitt, durch den Einsatz einer jeweiligen Wendel mit einer bestimmten radialen Tiefe der Strömungsstrecke erreicht wird.

[0008] In Weiterbildung der Erfindung haben die Wendeln unterschiedlicher radialer Tiefe der Strömungsstrecke gleiche Außenabmessungen, so daß sie ohne weitere Adapterstücke, wie z. B. zylindrische Hülsen oder dergleichen, in den Gehäuseabschnitt für die Zyklonabscheideeinrichtung einsetzbar sind. Solchenfalls variiert bei diesen Wendeln die radial innere Begrenzung der wendelförmigen Strömungsstrecke.

[0009] Nach einem weiteren Erfindungsgedanken umfaßt eine jeweilige Wendel ein zylindrisches Innenstück, wobei dieses zylindrische Innenstück einen Innendurchmesser  $D_i$  der wendelförmigen Strömungsstrecke definiert.

[0010] Die Wendel kann nach diesem Erfindungsgedanken etwa dadurch gefertigt werden, daß das zylindrische Innenstück durch eine zentrale Öffnung der Wendelgänge mit entsprechendem Öffnungsdurchmesser hindurchgesteckt ist.

[0011] Mit der vorliegenden Erfindung wird also Schutz beansprucht für ein System aus einer Ölabscheidevorrichtung mit verschiedenen einsetzbaren Wendeln mit jeweils unterschiedlicher radialer Tiefe. Es wird also erfindungsgemäß vorgeschlagen, vorzugsweise unter Beibehaltung der Außenabmessung der Zyklonabscheideeinrichtung, d. h. unter Beibehaltung der konstruktiven Gestaltung eines Gehäuseabschnitts für die Zyklonabscheideeinrichtung, verschiedene Strömungsquerschnitte der wendelförmigen Strömungsstrecke durch verschiedene Wendeln mit variierendem Innendurchmesser und/oder mit variierendem Außendurchmesser vorzusehen.

[0012] Legt man z. B. eine Kurbelgasmenge von etwa 65 l/min. z. B. eines Dieselmotors mit 2 bis 2,5 l Hubraum zugrunde, so erweist es sich als vorteilhaft, wenn der Strömungsgang derart bemessen ist, daß das zylindrische Innenstück einen Durchmesser von etwa 8 mm aufweist und der Außendurchmesser des Gehäuses für die Zyklonabscheideeinrichtung mit 51 mm bei einer Wendelganghöhe (Steigung) von 13 mm bemessen wird. Bei einer kleineren Kurbelgehäusegasmenge von nur ca. 50 l/min erweist es sich als vorteilhaft, wenn der Innendurchmesser etwa 18 mm beträgt, um dann infolge des kleineren Strömungsquerschnitts eine in etwa ebenso hohe Strömungsgeschwindigkeit innerhalb der Zyklonabscheideeinrichtung zu erreichen. Bei der geringsten üblicherweise anfallenden Kurbelgehäusegasmenge von 40 l/min dürfte ein Innendurchmesser von etwa 24 mm geeignet sein, wiederum bei einer Wendelhöhe (Steigung) von 13 mm und einem Außendurchmesser von 51 mm.

[0013] Aus der DE 197 00 733 A1 ist eine Ölabscheidevorrichtung für Kurbelgehäusegase der gattungsgemäßen Art bekannt. Diese Druckschrift offenbart und lehrt, die eingangs genannten Komponenten der Ölabscheidevorrichtung in der Zylinderkopfhaube der Verbrennungskraftmaschine

integriert anzuordnen. Hierbei ist die Vorabscheideeinrichtung und die Zyklonabscheideeinrichtung an der Innenseite der Zylinderkopfhäube, also auf der dem Kurbel- bzw. Nockenwellengehäuse zugewandten Seite der Zylinderkopfhäube angeordnet. Die Feinabscheideeinrichtung und die Ventileinrichtung sind zwischen zwei Gehäusedeckelhälften der Zylinderkopfhäube angeordnet und strömungsmäßig der Zyklonabscheideeinrichtung nachgeordnet. Diese Lösung ist mit einem hohen Integrationsaufwand bei der konstruktiven Unterbringung der Ölabscheidekomponenten in der Zylinderkopfhäube verbunden. Sie geht auch mit einer sehr großen Bauhöhe einher.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung ist die Ölabscheidevorrichtung so ausgebildet, dass die Vorabscheideeinrichtung, die Zyklonabscheideeinrichtung, die Feinabscheideeinrichtung und die gegebenenfalls vorgesehene Ventileinrichtung an der Außenseite der Zylinderkopfhäube angeordnet und von einer Gehäusehalbschale überfangen sind, die zusammen mit der Außenseite der Zylinderkopfhäube ein Gehäuse für die Abscheidevorrichtung bildet und dichtend gegen die Außenseite der Zylinderkopfhäube montierbar ist.

[0015] Die Anordnung der Komponenten der Ölabscheidevorrichtung außerhalb der eigentlichen Zylinderkopfhäube eröffnet die Möglichkeit, sämtliche Komponenten in einem Gehäuse, nämlich einer Gehäusehalbschale der Ölabscheideeinrichtung, als vormontierbare Baugruppe zu fertigen und diese Baugruppe dann mit oder ohne zusätzliches Bodenteil als Ganzes modularartig an die Außenseite der Zylinderkopfhäube anzufügen. Insbesondere kann die Zylinderkopfhäube losgelöst von Bauteilen der Ölabscheideeinrichtung am Zylinderkopf montiert werden, um das Nockenwellengehäuse nach oben abzuschließen. Es kann dann oder auch zu einem späteren Zeitpunkt die vorgefertigte Baugruppe der Ölabscheidevorrichtung angebracht werden.

[0016] Es erweist sich insbesondere als vorteilhaft, wenn die Gehäusehalbschale, welche ein Gehäuse für die Ölabscheidevorrichtung bildet, ein einstückig hergestelltes Kunststoffteil, insbesondere ein Spritzgießteil, ist.

[0017] Im Hinblick auf die baugruppenspezifische Vormontierbarkeit der Ölabscheidevorrichtung erweist es sich als vorteilhaft, wenn Strömungsleitwandungen der Vorabscheideeinrichtung, ein Wendeleinsatz für die Zyklonabscheidevorrichtung, ein Abscheideinsatz für die Feinabscheideeinrichtung und vorzugsweise auch die Ventileinrichtung in die Gehäusehalbschale vormontierbar einsetzbar sind. Sämtliche Komponenten können dann bezüglich der Gehäusehalbschale vormontiert werden und als einbaufertige Baugruppe vorgehalten und dann im erwünschten Zeitpunkt der Endmontage an der Zylinderkopfhäube zugeführt werden.

[0018] Die Gehäusehalbschale sollte vorteilhafterweise eher flach und langgestreckt bauen. Zur Bewältigung von Kurbelgehäusegasen von bis zu 150 l/min hat sich eine Abmessung von nur etwa 295 x 60 x 70 mm (Länge x Breite x Höhe) als ausreichend erwiesen; dabei konnten Ölmengen von 100 bis 200 g/h abgeschieden werden. Um diese Mengen mit nicht gattungsgemäßen modularen Bauformen von extern angefügten Zyklonabscheidevorrichtungen zu erreichen, war bislang eine wesentlich größere Bauhöhe von 175 mm und eine Länge und Breite von 105 x 90 mm erforderlich. Durch die erfindungsgemäße Bauform ist es möglich, flach bauende und langgestreckte Abmaße bei der Konfiguration der Ölabscheidevorrichtung im genannten Bereich zu verwirklichen, die im Hinblick auf ihre Wirksamkeit und Durchsatzmenge sowie Abscheidekapazität hinreichend sind.

[0019] Es erweist sich als vorteilhaft, wenn die Gehäusehalbschale in Richtung auf die Zylinderkopfhäube erstreckte

Umfangsseitenwandungen umfasst, die in einen stirnseitigen der Zylinderkopfhäube zugewandten umlaufenden Rand übergehen, mit dem die Gehäusehalbschale gegen die Außenseite der Zylinderkopfhäube dichtend anlegbar ist.

[0020] Dieser umlaufende stirnseitige Rand kann in vorteilhafter Weise eine Anlageebene definieren, die dann eine entsprechende ebene Ausbildung der Außenseite der Zylinderkopfhäube im Montagebereich für die Ölabscheidevorrichtung bedingt. Eine Gestaltung der Gehäusehalbschale der Ölabscheidevorrichtung mit in Richtung auf die Zylinderkopfhäube erstreckten Umfangsseitenwandungen, also mit einer im wesentlichen topfförmigen Geometrie ermöglicht in besonders vorteilhafter Weise die Vormontage sämtlicher Komponenten in dem geschützten und vorgefertigten Gehäuse, welches dann lediglich über seinen Umfangsrand mit der Außenseite der Zylinderkopfhäube verbunden zu werden braucht. Alternativ oder zusätzlich könnte ein Bodenteil die Gehäusehalbschale der Baugruppe, insbesondere bis auf Zustrom und Rücklauföffnungen verschließen.

[0021] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Patentansprüchen, der zeichnerischen Darstellung und nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ölabscheidevorrichtung. In der Zeichnung zeigt:

[0022] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Ölabscheidevorrichtung im montierten Zustand an der Außenseite einer Zylinderkopfhäube;

[0023] Fig. 2 eine perspektivische Darstellung nach Fig. 1 mit teilweise weggebrochenen Wandungen der Ölabscheidevorrichtung;

[0024] Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Ölabscheidevorrichtung nach Fig. 1;

[0025] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der Ölabscheidevorrichtung nach Fig. 3 von unten (die Montageseite an der Zylinderkopfhäube);

[0026] Fig. 5 eine schematische Schnittansicht durch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ölabscheidevorrichtung mit lediglich schematisch angedeuteter Zylinderkopfhäube; und

[0027] Fig. 6 zwei schematische Darstellungen unterschiedlicher Wendeleinsätze für die Ölabscheidevorrichtung nach Fig. 4.

[0028] Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ansicht eine insgesamt mit dem Bezugszeichen 2 bezeichnete und nachfolgend im Einzelnen zu beschreibende Ölabscheidevorrichtung 2 im montierten Zustand an der Außenseite einer insgesamt mit dem Bezugszeichen 4 bezeichneten Zylinderkopfhäube einer Verbrennungskraftmaschine. Die Fig. 3 und 4 zeigen in perspektivischer Ansicht die Ölabscheidevorrichtung 2. Es wird nachfolgend auch auf Fig. 5 Bezug genommen, die eine Schnittansicht der Ölabscheidevorrichtung 2 teilweise schematisch darstellt.

[0029] Die Ölabscheidevorrichtung 2 umfasst eine Gehäusehalbschale 6, welche sämtliche Komponenten der Ölabscheidevorrichtung 2 aufnimmt. Die Gehäusehalbschale 6 ist ein einstückig hergestelltes Kunststoffspritzgießteil, welches in Richtung auf die Zylinderkopfhäube 4 erstreckte Umfangsseitenwandungen 8 umfasst. Die Umfangsseitenwandungen 8 gehen aus von einer oberen Deckelwandung 10, wobei mehrere topfförmige Gehäusebereiche 12, 14, 16 gebildet werden. Die jeweiligen Umfangsseitenwandungen 8 gehen in einen stirnseitigen, umlaufenden Rand 18 über, mit dem die Gehäusehalbschale 6 gegen eine Außenseite 20 der Zylinderkopfhäube 4 dichtend anlegbar ist. Die Gehäusehalbschale 6 ist dann über in Fig. 5 angedeutete und in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Schrauben 22 mit der Außenseite 20 der Zylinderkopfhäube 4 verschraubbar. Man erkennt von

den Umfangsseitenwandungen 8 seitlich vorstehende Ösen 23 der Gehäusehalbschale 6, durch welche die Schrauben 22 hindurchgeführt sind. Die Schrauben 22 sind in domförmige Erhebungen 24, die von der Außenseite 20 der Zylinderkopfhäube 4 vorstehen, eingeschraubt. Um eine Abdichtung des Inneren der Gehäusehalbschale 6 zu erreichen, ist in dem stirnseitig umlaufenden Rand 18 eine im Wesentlichen umlaufende Nut 25 für eine nicht dargestellte aber dort einlegbare Schnurdichtung ausgebildet.

[0030] Der umlaufenden stirnseitige Rand 18 bildet oder definiert eine Anlageebene 26. Um die Ölabscheidevorrichtung über deren Gehäusehalbschale 6 dichtend gegen die Außenseite 20 der Zylinderkopfhäube 4 anlegen und dort montieren zu können, braucht lediglich ein im Bereich des stirnseitigen Rands 18 verlaufender Bereich an der Außenseite 20 der Zylinderkopfhäube 4 entsprechend eben ausgebildet zu werden. Es sind also keine komplizierten Anpassungsvorgänge an verschieden gestaltete Zylinderkopfhäuben erforderlich, sondern die betreffenden verschieden gestalteten Zylinderkopfhäuben für verschiedene Verbrennungskraftmaschinen müssen lediglich einen entsprechend der Gehäusehalbschale bzw. entsprechend deren stirnseitigen Rand 18 ausgebildete Außenseite, im einfachsten Fall einen ebenen Abschnitt (jedoch nur entlang des Verlaufs des Rands 18), aufweisen.

[0031] Der Gehäusebereich 12 bildet eine im Wesentlichen topfförmige Kammer, in der eine Vorabscheideeinrichtung 28 und eine Zyklonabscheideeinrichtung 30 vorgesehen ist. In dem sich daran anschließenden topfförmigen Gehäusebereich 14 ist eine Feinabscheideeinrichtung 32 mit einem beispielsweise als Garnwickel ausgebildeten Feinabscheideeinsatz 34 enthalten. Der gegenüber den Gehäusebereichen 12, 14 weniger hoch bauende Gehäusebereich 16 beinhaltet eine Ventileinrichtung 36, welche einen Auslass 38 der Ölabscheidevorrichtung 2 zur Ansaugseite der nicht dargestellten Verbrennungskraftmaschine freigibt oder verschließt und damit den Druck der Kurbelgehäusegase nach oben begrenzt.

[0032] Die kaskadenartig angeordneten Abscheidestufen sind wie folgt konzipiert:

Die Vorabscheideeinrichtung 28 ist oberhalb einer Zuströmöffnung 40 für Kurbelgehäusegase in der Zylinderkopfhäube 4 angeordnet und umfasst, wie aus Fig. 5 ersichtlich, Strömungsleitwandungen 42, die eine vorzugsweise mehrfache Umlenkung der in die Ölabscheidevorrichtung 2 einströmenden Kurbelgehäusegase bewirken. An der tiefsten Stelle nach der ersten Umlenkung innerhalb der Vorabscheideeinrichtung 28 ist eine Rückflussöffnung 44 für in dieser Stufe abgeschiedene Flüssigkeit vorgesehen. Von der Rückflussöffnung 44 am bodenseitigen Ende einer Strömungsleitwandung 42 tropft die abgeschiedene Flüssigkeit dann entgegen der Strömung des Kurbelgehäusegases nach unten ab und gelangt so direkt wieder in den Motorraum unterhalb der Zylinderkopfhäube 4. Am oberen Ende, also im Bereich der Innenseite der Deckelwandung 10, tritt das strömende Kurbelwellengas in die kaskadenartig nachfolgend angeordnete Zyklonabscheideeinrichtung 30 ein. Diese umfasst eine wendelförmige Strömungsstrecke 46. Die wendelförmige Strömungsstrecke 46 ist gebildet durch eine Wendel 48 mit einer zentralen Öffnung 50, durch die ein rohr- oder zylinderförmiges Innenstück 52 hindurchgesteckt und im Wesentlichen dicht mit der Wendel 48 verbunden ist. Die Umfangsränder 54 der Wendel 48 liegen im Wesentlichen dichtend gegen die Innenseite der Umfangsseitenwandungen 8 der Gehäusehalbschale 6 an. Auf diese Weise ist durch das Innenstück 52 die schraubenförmigen Gänge der Wendel 48 und die Gehäusehalbschale 6 die wendelströmige Strömungsstrecke 46 gebildet bzw. begrenzt. Infolge von Träg-

heitskräften werden die flüssigen Bestandteile in dem wendelförmig strömenden Kurbelgehäusegas radial außen abgeschieden und fließen infolge ihrer Schwerkraft die Wendelstrecke hinab.

[0033] In ganz besonders vorteilhafter Weise lässt sich die radiale Tiefe der wendelförmigen Strömungsstrecke 46 variieren. Dies kann vorzugsweise durch Einsatz verschiedener Wendeln 48 mit verschiedener radialer Tiefe geschehen, was vorzugsweise durch verschieden große Innenstücke 52 der Wendel 48 bei gleich bleibendem Außendurchmesser der Wendel 48 erreicht wird. Auf diese Art und Weise kann durch Auswahl und Einsetzen unterschiedlicher Wendeln ein unterschiedlicher Strömungsquerschnitt zur Anpassung an verschiedene Motoren und Anwendungsfälle bei ansonsten gleichbleibender Konstruktion und Dimensionierung der Ölabscheidevorrichtung 2 erzielt werden.

[0034] Die Feinabscheideeinrichtung 32, die strömungsmäßig nachgeordnet in dem Gehäusebereich 14 untergebracht ist, umfasst ein zylindrisches Garnwickel als Feinabscheideeinsatz 34, welches an seiner zylinderkopfzugewandten Seite geschlossen ist. Die strömenden Kurbelgehäusegase treten durch die zylindrische Wandung des Garnwickels hindurch und dabei werden restliche feinste Flüssigkeitströpfchen abgeschieden, die innerhalb des Garnwickels infolge der Schwerkraft nach unten in Richtung auf die Zylinderkopfhäube gelangen. Dort ist eine in Fig. 5 lediglich schematisch angedeutete Ölabführöffnung 56 in der Zylinderkopfhäube vorgesehen. Das Garnwickel umfasst an seinem oberen Ende eine Austrittsöffnung 58. In diesem Bereich ist die Deckelwandung 10 etwas nach oben ausgewölbt. Die durch die Austrittsöffnung 58 strömenden Kurbelwellengase werden dann unmittelbar im Bereich der Auswölbung um 90° umgelenkt und dann abermals um 90° nach unten in Richtung auf die Zylinderkopfhäube 4 umgelenkt. Durch die Ausbildung des aufgewölbten Teils 10 als separates Bauteil wird die Herstellbarkeit der Gehäusehalbschale 6 im Hinblick auf den Formenaufwand wesentlich vereinfacht. Durch die sehr steile Gestaltung des Überströmkanals 60 wird der in Längsrichtung benötigte Baumraum so gering wie möglich gehalten. In eine Aussparung zwischen den Gehäusebereichen 14 und 16 greift eine Gegenkontur 59, welche an der Zylinderkopfhäube ausgebildet ist ein, damit kein Totvolumen gebildet wird, in welchem sich Flüssigkeit ansammeln könnte. Vom Überströmkanal 60 aus gelangt das strömende Kurbelgehäusegas in den Gehäusebereich 16, wo die Ventileinrichtung 36 vorgesehen ist. Die Ventileinrichtung 36 umfasst eine in Fig. 5 schematisch dargestellte Membran 62, die einerseits mit der Atmosphäre in Verbindung steht und andererseits vom Kurbelgehäusegas beaufschlagt wird. Bei maximaler Ansaugung durch die Verbrennungskraftmaschine, wenn also im Auslass 38 der Ölabscheidevorrichtung ein maximaler Unterdruck anliegt, verschließt die Ventileinrichtung 36 eine Öffnung 64, und zwar unter dem Druck der Atmosphäre. Wenn unterhalb der Membran 62 infolge des Kurbelgehäusegases der Druck ansteigt, so wird die Öffnung 64 freigegeben und Kurbelgehäusegase werden der (erneuten) Verbrennung zugeführt.

[0035] Fig. 6 zeigt in schematischer Andeutung zwei verschiedene Ausführungsformen von Wendeln 48 mit unterschiedlicher radialer Tiefe der Strömungsstrecke, die bei gleichbleibendem Außendurchmesser der Wendel 48 durch zylindrische Innenstücke 52 verschiedenen Durchmessers erreicht sind.

#### Patentansprüche

1. Ölabscheidevorrichtung (2) für Kurbelgehäusegase einer Verbrennungskraftmaschine, mit einer Vorab-

7  
scheideeinrichtung (28), einer Zyklonabscheideeinrichtung (30) mit einer wendelförmigen Strömungsstrecke, einer Feinabscheideeinrichtung (32) und gegebenenfalls einer Ventileinrichtung (36), die an einer Zylinderkopfhäube (4) der Verbrennungskraftmaschine kaskadenartig vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einen Gehäuseabschnitt für die Zyklonabscheideeinrichtung (30) Wendeln (48) unterschiedlicher radialer Tiefe der Strömungsstrecke wahlweise einsetzbar sind. 5 10

2. Ölabscheidevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendeln (48) unterschiedlicher radialer Tiefe der Strömungsstrecke gleiche Außenabmessungen aufweisen.

3. Ölabscheidevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, 15 dadurch gekennzeichnet, dass eine Wendel ein zylindrisches Innenstück (52) umfasst, wobei das zylindrische Innenstück (52) einen Innendurchmesser  $D_i$  der wendelförmigen Strömungsstrecke (46) definiert.

4. Ölabscheidevorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, 20 dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Innendurchmesser  $D_{i,max}$  bei einer Zyklonabscheideeinrichtung (30) mit einer Wendelganghöhe von 11–15 mm und einem Außendurchmesser  $D_a$  von 48–54 mm etwa 8 mm ( $\pm 10\%$ ) beträgt. 25

5. Ölabscheidevorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Innendurchmesser  $D_{i,max}$  bei einer Zyklonabscheideeinrichtung (30) bei einer Wendelganghöhe von 11–15 mm und einem Außendurchmesser  $D_a$  von 48–54 mm etwa 30 18 mm ( $\pm 10\%$ ) ist.

6. Ölabscheidevorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Innendurchmesser  $D_{i,max}$  bei einer Zyklonabscheideeinrichtung (30) bei einer Wendelganghöhe von 11–15 mm 35 und einem Außendurchmesser  $D_a$  von 48–54 mm etwa 24 mm ( $\pm 10\%$ ) ist.

7. Ölabscheidevorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorabscheideeinrichtung (28), die Zyklonabscheideeinrichtung (30), die Feinabscheideeinrichtung (32) und die gegebenenfalls vorgesehene Ventileinrichtung (36) an der Außenseite (20) der Zylinderkopfhäube (4) angeordnet und von einer Gehäusehalbschale (6) überfangen sind, die zusammen mit der Außenseite (20) der 40 Zylinderkopfhäube (4) ein Gehäuse für die Abscheidevorrichtung (2) bildet. 45

8. Ölabscheidevorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäusehalbschale (6) ein einstückig hergestelltes Kunststoffteil, insbesondere ein Spritzgießteil, ist. 50

9. Ölabscheidevorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass Strömungsleitwandungen (42) und/oder eine Wendel (48) für die Zyklonabscheidevorrichtung (30) und/oder ein Abscheideinsatz (34) für die Feinabscheideeinrichtung (32) und/oder die Ventileinrichtung (36) in die Gehäusehalbschale (6) als vormontierte Einheiten einsetzbar sind. 55

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -

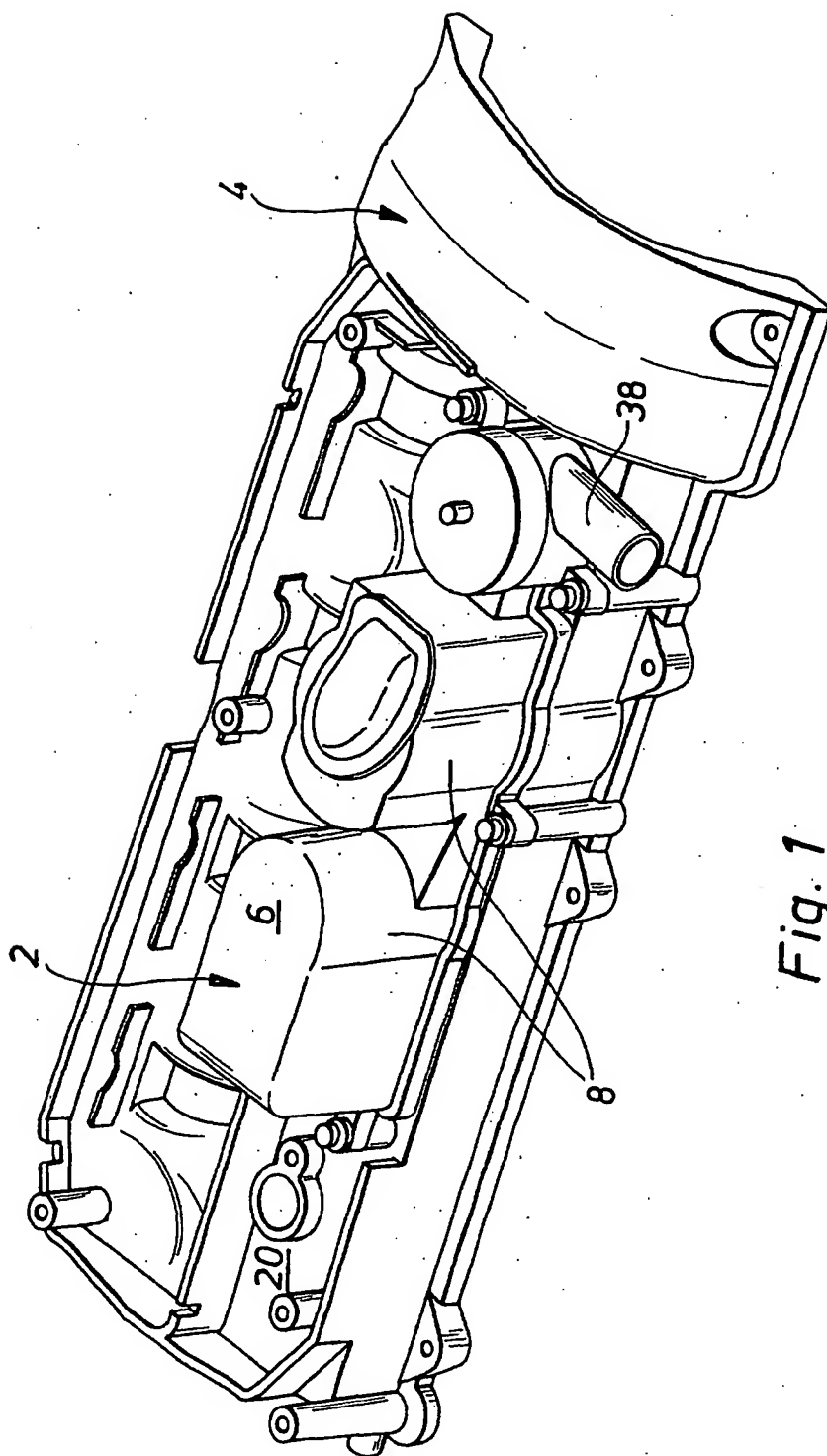


Fig. 1



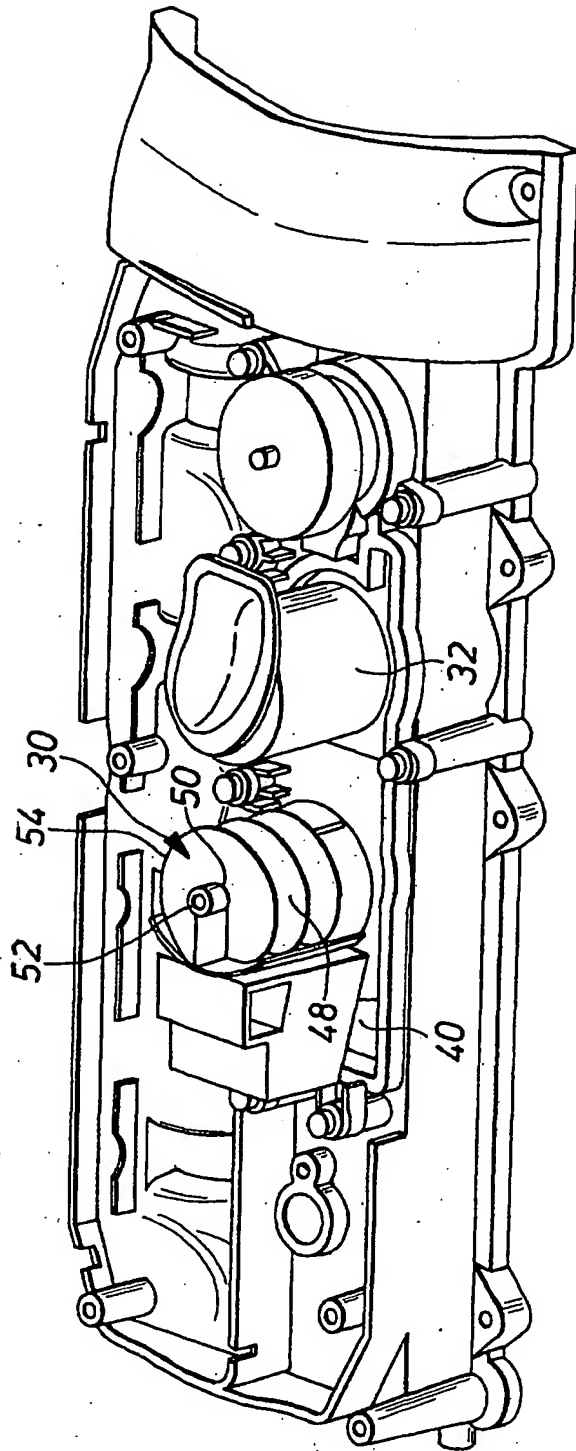


Fig. 2

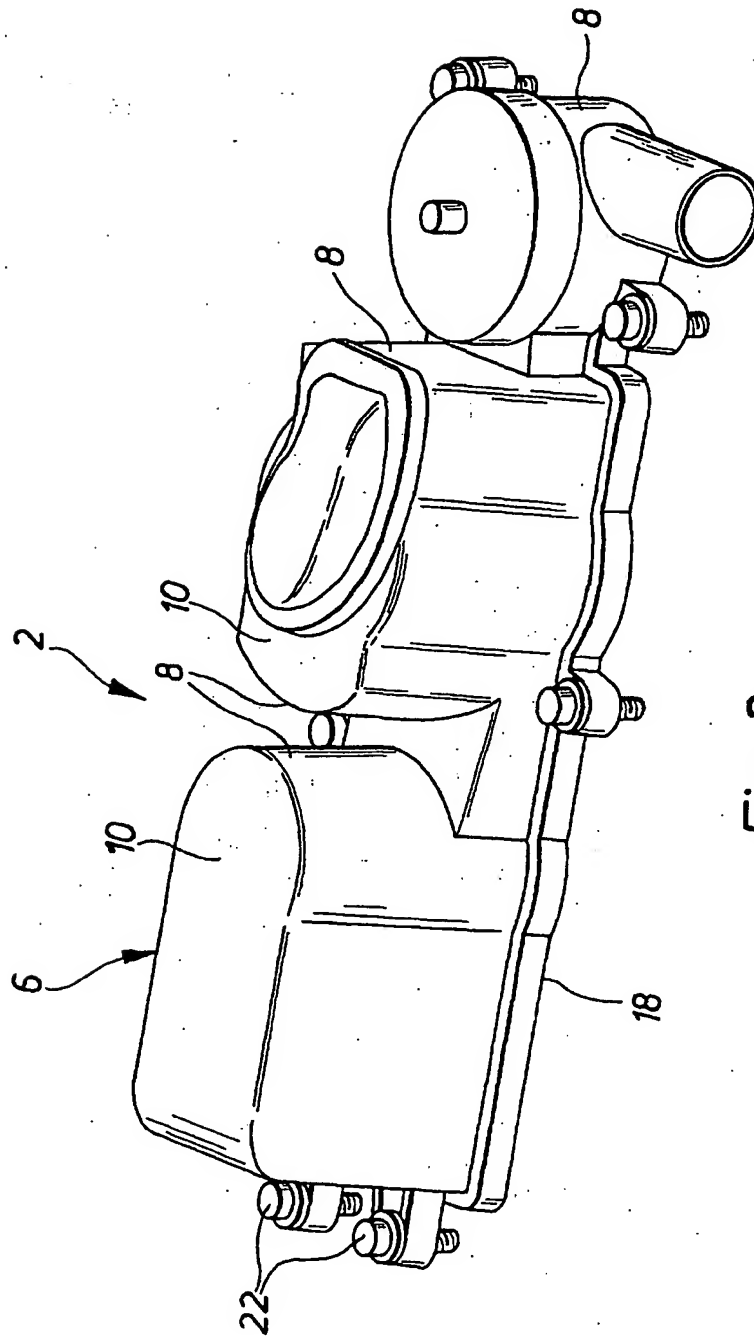


Fig. 3

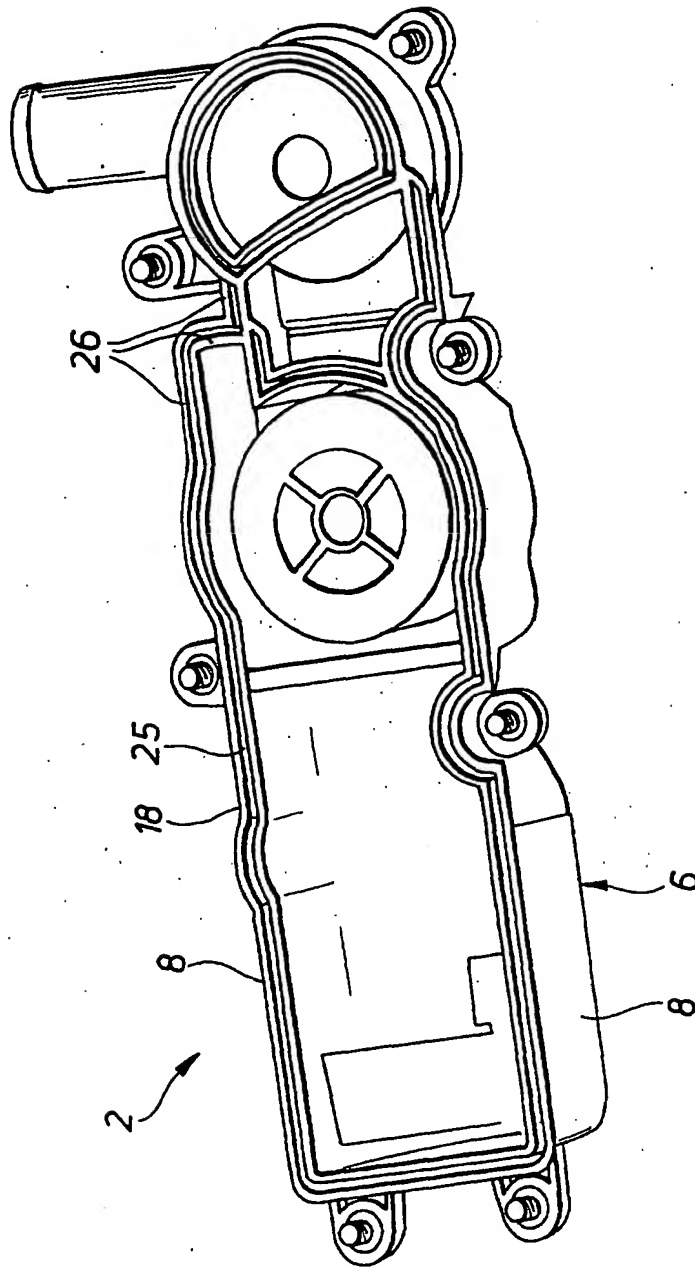


Fig. 4

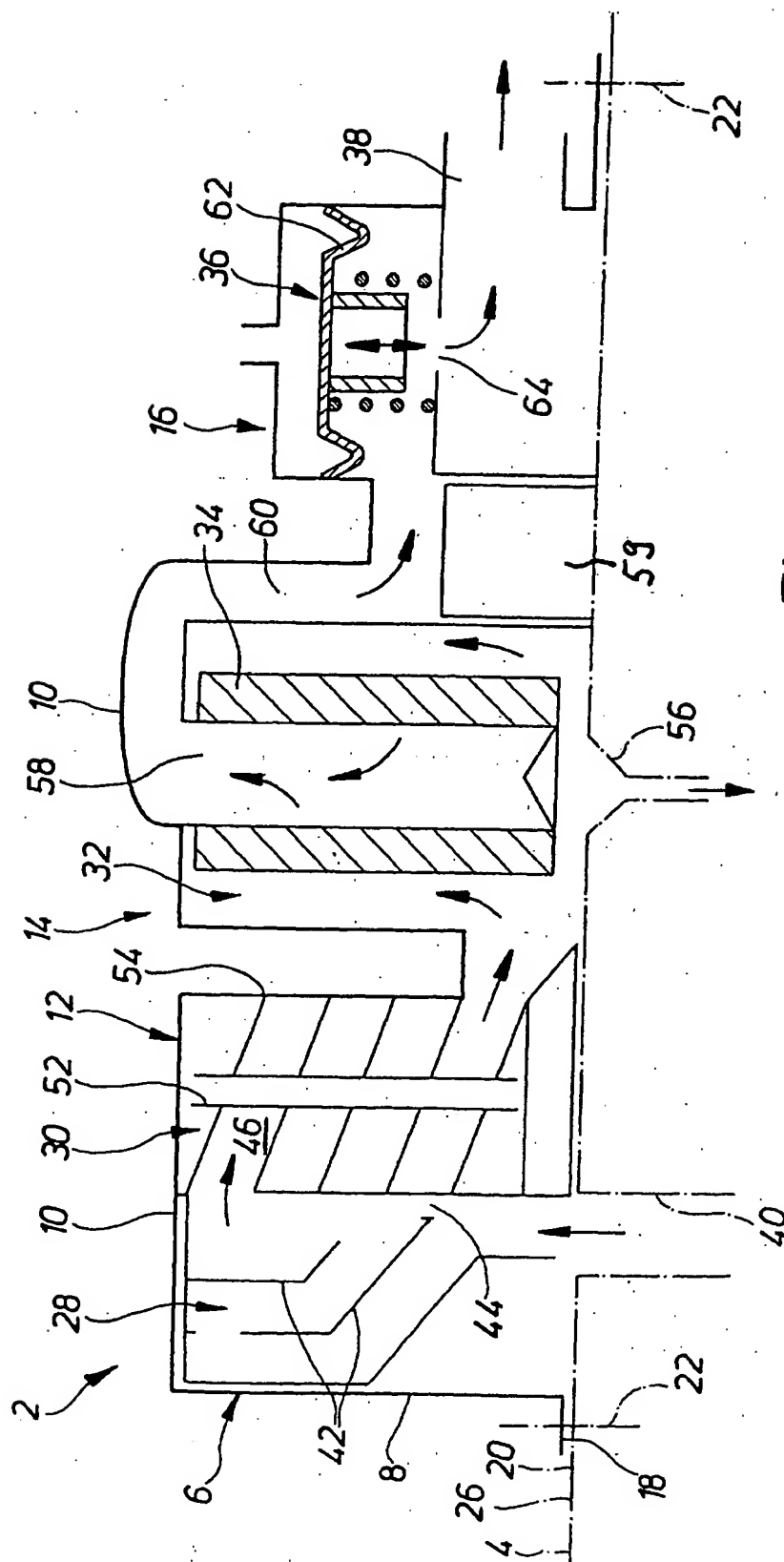


Fig. 5

